



하키 페널티 코너 시 고등학교 선수와 국가대표 선수간의 플릭슈팅 동작 비교

A Comparison of Flick Shooting Motion in Penalty Corner between High School and National Players in Field Hockey

김호목(서울대학교) · 우상연*(순천향대학교) · 김기운(세종대학교)

Kim, Ho-Mook(Seoul National University) · Woo, Sang-Yeon*(Soonchunhyang University) ·
Kim, Ki-Un(Sejong University)

국문요약

본 연구의 목적은 필드하키 페널티 코너 시 고등학교 선수와 국가대표 선수간의 플릭 슈팅 동작을 비교 분석하여 페널티 코너 지도 시 운동학적 지침을 제시하는 것이다. 이러한 목적을 위하여 전문 슈터 남자 고등학교 선수 5명과 국가대표 선수 6명을 피험자로 선정하여 페널티 코너 시 플릭 슈팅 동작을 비교 분석하였다. 국가 대표 선수들은 고등학교 선수에 비하여 스틱헤드 속도와 볼 속도가 빠른 것으로 나타났다. 국가 대표 선수들은 고등학교 선수에 비하여 스틱으로 볼을 캐치하는 단계에서 오른발을 볼보다 앞쪽에 많이 내딛고, 볼을 앞쪽으로 길게 드래그하여 목표 방향으로 빠르게 보내고 있다. 고등학교 선수들은 국가대표 선수들에 비하여 볼을 캐치하는 단계에서 어깨의 각속도와 손목의 각속도 변화가 크고 동작 시간도 짧게 나타났다. 국가 대표 선수들은 신체 무게 중심의 상하 편차가 적으며 폴로스루 단계에서도 릴리즈 단계의 몸 숙임 각도를 일정하게 유지하였으며 릴리즈 시점에서는 손과 전완의 각운동량이 고등학교 선수에 비하여 큰 것으로 나타났다.

ABSTRACT

H. M. KIM, S. Y. WOO, and K. U. KIM, A Comparison of Flick Shooting Motion in Penalty Corner between High School and National Players in Field Hockey. Korean Journal of Sport Biomechanics, Vol. 19, No. 3, pp. 499-508, 2009. The purpose of this study was to compare and analyze flick shooting motion in penalty corner between high school players and national players in field hockey. Five high school players and six national players participated in this study. The 3D kinematic data were collected for each subject performing the penalty corner stroke. The results of the study were as follows: 1) The national players had higher stick head and ball velocity than the high school players. 2) The forward length between ball and support foot during ball catching with stick head was longer in the national players than the high school players. 3) At the Z axis of the E5 event, the center of gravity of the national players was lower than that of the high school players. 4) At the Z axis of the E5 event, left hip angle of the national players was lower than that of the high school players. 5) The national players had longer drag length of ball than the high school players. 6) The national players had higher hand and lower arm angular momentum than the high school players.

KEYWORDS: FIELD HOCKEY, PENALTY CORNER, FLICK SHOOTING

*Corresponding Author : 우상연
충청남도 아산시 신창면 순천향대학교 자연과학대학 체육학부 스포츠과학전공
Tel: 041-530-1296 / Fax : 041-530-1297
E-mail : s-ywoo98@sch.ac.kr

I. 서론

2006년 남자월드컵 하키 경기에서 총 득점은 174골로 나타났으며, 이 중에서 페널티 코너(penalty corner)가 75골, 페널티 스트로크(penalty stroke)가 9골, 필드골(field goal)이 90골로서, 전체 득점 중 페널티 코너에 의한 득점 비율이 43.1% 이었다. 2008년 베이징 올림픽 하키 경기에서 독일은 페널티 코너로 스페인을 1-0으로 누르고 금메달을 획득하였다. 이와 같이 페널티 코너는 하키 경기에서 승부를 결정하는 중요한 변수로 작용하고 있다. 특히 현대 하키는 주력을 바탕으로 빠른 공격과 반격에 대한 훈련, 패스의 중요성이 부각되고 있으며 오픈 플레이에서의 득점이 적어지면서 페널티 코너의 득점이 강조되고 있다(송주호, 문영진, 유영채, 이명천, 2005; 송주호, 2007).

페널티 코너는 골포스트(goal post)부터 골라인(goal line) 좌, 우 10야드 선상에서부터 16야드 사이에 위치한 피더(feeder)가 스트라이킹 서클(striking circle) 밖에 위치한 스토퍼(stoper)에게 볼을 보내면 스토퍼가 볼을 정지시킨 시킨 후 스트라이킹 서클 내로 슈터(shooter)에게 연결하여 슈트하도록 하는 것이다. 효과적으로 페널티 코너를 수행하기 위해서는 피더, 스토퍼, 슈터 세 사람의 조화가 유기적으로 잘 이루어져야 한다. 볼을 스토퍼에게 보내는 피더는 볼을 빠르고 정확하게 스토퍼에게 패스해야 한다. 스토퍼는 스트라이킹 서클 밖 가장 근접한 곳에서 볼을 정지시켜 슈팅 서클 내로 진입시켜야 한다. 슈터는 볼을 강하고 정확하게 골 슈트를 하거나 세트 조에게 세밀하게 연결하여야 한다. 이러한 요인 중 어느 하나라도 문제가 발생하면 슈트의 성공률은 낮아진다. 그 중에서 마지막으로 슈터의 역할은 매우 크다.

페널티 코너의 골 형태는 볼을 스토퍼하여 서클 내로 진입시킨 볼을 히트하여 득점하는 경우, 슈터가 서클내로 진입하면서 드래그 푸시 하여 득점하는 경우, 상대 수비 형태에 따라 세트 플레이를 하여 득점하는 경우가 있다. 하키 경기의 페널티 코너 시 대부분의 팀들은 드래그 푸시 하는 플릭 슈트와 히트 슈트를 많이 시도하였으며 강팀일수록 확실한 플릭 슈터를 보유하는 것으로 나타났다(김선동, 1993; 민태석, 2004). 김창백(1993)은 하

키 경기의 페널티코너의 득점률 향상을 위해서는 강하고 정확한 다이렉트 슈팅이 선결되어야 하며, 플릭 골과 플레이드 골의 기술적 보완도 필요하다고 제시하고 있다. 페널티 코너 시 다이렉트 슈팅을 통한 득점력 향상을 위해서는 우선 볼을 목표 지점으로 정확하고 강하게 보낼 수 있는 전문 슈터가 필요하다. 유럽의 상위 하키 랭킹에 있는 국가들은 페널티 코너 시 빠르고 정확하게 슈팅을 하기 위하여 페널티 전문 슈터에 의한 플릭 슈트를 많이 시도하고 있으며, 필드에서도 히트 패스보다는 스피드와 정확성이 높은 플릭 패스의 사용을 많이 하고 있다.(송주호, 2005; 송주호, 이순호, 박성순, 이명천, 2006). 따라서 한국 하키가 유럽 국가들과 경쟁하기 위해서는 세계적인 추세에 맞추어 보다 많은 페널티 코너를 획득하고 페널티 코너의 성공률을 높여야 한다. 페널티 코너의 성공률을 높이기 위해서는 우선 우수한 전문 슈터들을 발굴하여 체계적으로 훈련시키는 것이 절실히 요구된다.

페널티 코너에 대한 지금까지의 연구들을 살펴보면, 권오복(1985)은 하키 칩 슈트에 대한 동작 분석에서 칩 슈트를 효과적으로 하기 위해서는 스틱의 단계별 소요시간을 줄이고 운동 범위를 좁혀야 한다고 하였다. 또한 수직 이동 거리를 줄이고 수평 이동 거리를 길게 해야 한다고 보고하고 있다. 페널티 코너 시 슈팅 자세와 관련한 선행 연구들을 살펴보면, 송주호(2006)의 하키 페널티 코너의 플릭 슈팅 동작에 관한 운동학적 분석에서 플릭 슈팅 소요 시간은 짧으면서 빠른 이동 동작으로 슈팅 타이밍을 잡아야 효과적인 플릭 슈팅을 실시할 수 있으며, 슈팅 시 스틱 헤드의 속도도 빠르게 볼을 밀어내야 볼의 초기이륙 속도가 증가하는 것으로 나타나 소요시간, 스틱헤드 속도, 볼 속도는 정적인 상관성이 있다고 보고하고 있다. 송주호(2007a, b)는 페널티 코너 시 슈팅 방향에 따른 기술 분석을 통해 페널티 코너를 정확하게 할 수 있는 정량적 자료를 제시하였으며, 플릭 슈팅 동작에 관한 운동학적 비교를 통해 실제 경기에서 페널티 코너의 성공률을 높이기 위한 자료를 제시하고 있다. 그러나 현재까지의 선행 연구에서는 피험자가 사례가 1~2명으로 특정 선수의 개별적인 동작 사례를 제시하고 있으므로 이러한 연구 결과들이 선수들의 개인적 특성에 의한 결과인지 일반적인 특성의 결과를 나타

내고 있는지에 대한 의문이 제기되므로 일반적인 상황으로 적용하기에는 한계가 있는 것으로 생각된다. 한국 선수들이 유럽 선수들과 대등한 기술 수준을 유지하기 위해서는 하키 발전에 기초가 되는 중·고등학교 선수에 대한 체계적인 분석과 평가를 통해 전문 슈터 발굴이 절실히 필요하다. 그러나 현재까지는 중·고등학교 선수의 기술 수준을 판단하고 평가할 수 있는 체계적인 연구 및 자료는 매우 미흡한 실정이다. 앞으로 우수한 전문 슈터 발굴을 통해 한국 하키 발전을 위해서는 중·고등학교 선수들의 슈팅 특성 및 능력을 평가할 수 있는 정성적, 정량적 분석이 많이 이루어져야 할 것이다.

따라서 본 연구는 페널티 코너 시 고등학교 선수와 국가 대표 선수간의 플릭 슈팅 동작에 대한 운동학적 비교 분석을 통해 고등학교 선수들의 플릭 슈팅 동작 특성과 운동학적 지도 지침을 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 남자 고등학교 전문 슈터 5명과 남자 국가대표 전문 슈터 6명을 피험자로 선정하였다. 고등학교 선수의 평균 신장은 $172.8 \pm 8.3\text{cm}$, 평균 체질량은 $64.4 \pm 7. \text{kg}$, 평균 선수 경력은 $4.4 \pm 0.5\text{years}$ 이었다. 국가대표 선수의 평균 신장은 $176.5 \pm 2.5\text{cm}$, 평균 체질량은 $74.2 \pm 4.0\text{kg}$, 평균 선수 경력은 $13.8 \pm 2.4\text{years}$ 이었다.

2. 실험 방법 및 절차

본 실험에 앞서 피험자들에게 유의 사항을 설명하고 개인에 관한 자료를 수집하였다. 피험자는 충분한 사전 운동을 한 다음 한 사람씩 페널티 스트로크를 실시하였다. 페널티 스트로크의 타구 방향은 하키 경기에서 타구의 성공률이 가장 높은 곳은 골키퍼의 우측상단이라는 연구결과(남궁옥, 1994; 우제민, 1985)에 기초하여 골키퍼를 기준으로 골대의 우측 상단으로 하여 5회씩 실시하였다. 3차원 영상 분석을 위해 5대의 카메라를 전

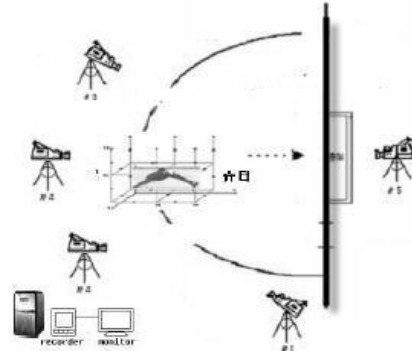


그림 1. 실험도구 배치

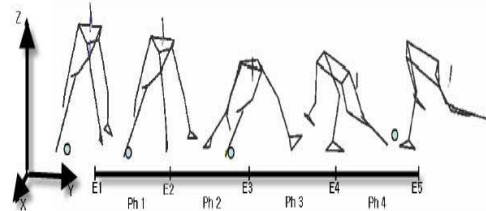


그림 2 이벤트 및 국면 구분

체 운동 범위를 촬영할 수 있도록 설치하였으며, 카메라의 촬영 속도는 100frames/sec 로 설정하였다. 본 좌표는 공이 골대 쪽으로 가는 방향을 Y축 방향으로 하였으며, 지면에 수직인 방향을 Z축 방향, Z축과 Y축의 벡터 외적을 X축으로 설정하였다.

3. 분석 및 자료 처리

본 연구에서는 동작구간을 송주호(2007)의 연구에 기초하여 <그림 2>와 같이 5개의 주요 시점과 주요 시점과 시점 사이의 4구간을 Ph1, Ph2, Ph3, Ph4의 네 국면으로 분류하였다. Kwon3dxp 프로그램을 이용하여 통제점들과 동작을 좌표화하였다. 3차원 좌표 값의 산출 시 수치와 오차 등과 같은 여러 가지 원인에 의해 노이즈가 발생하는데, 이러한 노이즈에 의한 오류를 최소화하기 위하여 cutoff frequency를 10Hz 로 설정하여 Butterworth Low - Pass 필터 기법으로 평활화 작업을 하였다. 본 연구를 수행하기 위한 각도 변인은 고관절각, 무릎각, 발목각, 어깨 회전각, 힙 회전각으로 하였으

며, 각속도 변인은 힙 회전각속도, 어깨 회전각속도, 손목 각속도로 하였다. 각운동량 변인은 손, 전완, 상완으로 하였다. 고관절각은 상체와 대퇴 사이의 절대각으로 하였으며, 무릎각은 대퇴와 하퇴 사이의 절대각으로 하였다. 발목각은 하퇴와 발앞꿈치에서 발목관절을 이은 벡터와의 사이각으로 하였다. 어깨 회전각은 X축과 좌측 어깨 관절 중심점과 우측 어깨로 관절 중심점을 이은 벡터가 이루는 각으로 하였으며, 힙 회전각은 X축과 좌측 힙 관절 중심점과 우측 힙 관절 중심점을 이은 벡터가 이루는 각으로 하였다. 상지의 각운동량은 각 분절들의 자전에 의한 각운동량(local term)과 전신에 대한 각운동량(transfer term)을 산출하고 이에 대한 합으로 분절의 각운동량을 계산하였다.

고등학교 선수와 국가대표 선수의 플릭 슈팅 동작에 대한 운동학적 변인들의 평균과 표준편차를 산출하였으며, 집단별 자료는 시간에 대하여 100% 표준화하였으며 표준화된 자료들을 한 그래프로 제시하였다. 고등학교 선수와 국가대표 선수간의 페널티 스트로크 동작의 운동학적 변인 등이 어떠한 차이가 있는지를 알아보기 위하여 SPSS 통계 프로그램을 이용하여 독립 t 검정을 실시하였다. 유의 수준은 .05로 하였다.

III. 결과

1. 시간 변인

고등학교 선수와 국가대표 선수의 페널티 코너의 플릭 슈팅 동작 시 구간 소요 시간은 <표 1>과 같다.

페널티 코너의 슈팅 동작 시 구간별 소요시간은 고등학교 선수와 국가대표 선수 간에 통계적 차이는 없는 것으로 나타나고 있지만, 고등학교 선수가 국가대표 선수에 비하여 플릭 슈팅 동작 시간이 짧은 경향을 보이고 있다.

2. 거리 변인

고등학교 선수와 국가대표 선수의 페널티 코너의 플

표 1. 구간별 소요 시간 (unit: sec/%)

구간	H	N
Ph1	0.10±0.04(21.6)	0.11±0.03(23.4)
Ph2	0.12±0.01(27.3)	0.14±0.02(30.6)
Ph3	0.18±0.01(40.2)	0.18±0.03(38.9)
Ph4	0.05±0.02(10.9)	0.03±0.01(7.1)
Ph2-Ph3	0.30±0.02(67.5)	0.32±0.03(69.5)
전체시간	0.44±0.03(100)	0.47±0.03(100)

H : 고등학생, N : 국가대표

표 2. 거리 변인 (unit: cm)

변인		H	N
보폭 (%신장비율)	Y	96.6±16.0 (55.6±9.6)	100.7±16.7 (56.7±9.1)
	X	11.5±6.8	11.8±10.7
신체중심 이동 범위	Y	140.5±9.9	140.6±13.5
	Z	20.7±3.0	25.4±3.8*
	X	56.8±19.1 (32.5±9.2)	93.0±19.2* (52.3±10.5)
오른발-볼(E1-E2) (%신장비율)	Y	91.2±6.0 (52.9±4.5)	91.3±8.2 (51.4±4.1)
	X	13.1±7.3	17.4±7.2
슈팅 전 볼의 이동 범위	X	214.4±33.1	264.3±23.6*
	Y		

H : 고등학생, N : 국가대표

* $p < .05$

릭 슈팅 동작 시 거리 변인은 <표 2>와 같다.

페널티 코너의 플릭 슈팅 시 보폭은 고등학교 선수와 국가대표 선수간에 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다. Z축에 대한 신체중심 이동 범위는 고등학교 선수와 국가대표 선수 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t = -2.460, p = .034$). 즉, 국가대표 선수들이 고등학교 선수들에 비하여 신체 중심의 상, 하 이동 범위가 큰 것으로 나타났다. <그림 3>에서 신체 중심 이동 패턴을 살펴보면 고등학교 선수들은 신체 중심의 높낮이 편차가 국가대표 선수들에 비하여 매우 큰 것으로 나타났다.

오른발이 지면과 접촉하는 순간(E1)부터 스틱에 볼이 닿는 순간(E2)까지의 오른발과 볼과의 거리는 고등학교 선수와 국가대표 선수 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t = 3.140, p = .012$). 즉, 국가대표 선수들이 오른발을 볼보다 앞으로 많이 디디는 것으로 나타났다. 릴리즈 순간(E4)에 왼발과 볼과의 거리는 국가

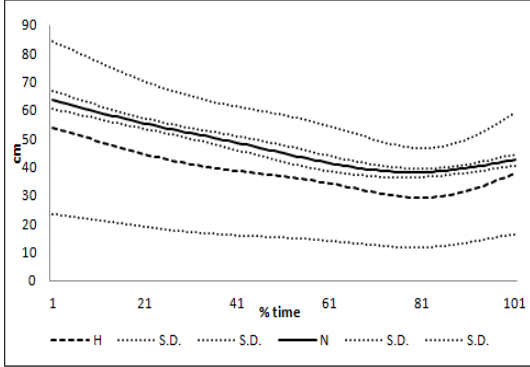


그림 3. 신체 중심의 상, 하 이동 궤적

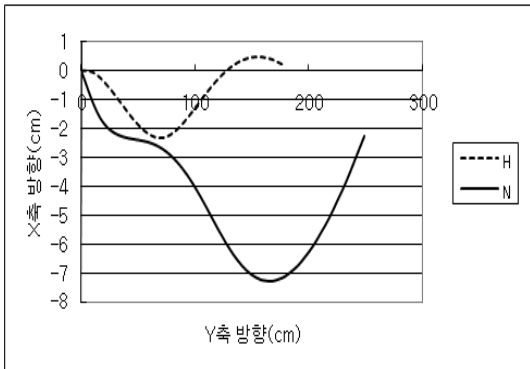


그림 4. 슈팅 전 볼의 이동 궤적

대표 선수와 고등학교 선수 간에 차이가 거의 없는 것으로 나타났다.

슈터가 스틱으로 볼을 잡고(E2) 드래그하면서 릴리즈(E4) 직전까지 볼이 스틱을 타고 흐르는 움직임은 X방향으로 고등학교 선수와 국가대표 선수 간의 차이는 크지 않았으나, Y방향으로는 고등학교 선수와 국가대표 선수 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=-2.779, p=.024$). 즉, 국가 대표 선수들이 목표 방향으로 볼을 더 많이 드래그 하는 것으로 나타났다. <그림 4>와 같이 국가대표 선수들의 슈팅 전 볼의 이동 궤적은 고등학교 선수들의 볼의 이동 궤적에 비하여 큰 것으로 나타났다.

3. 각도 변인

고등학교 선수와 국가대표 선수의 페널티 코너의 플

표 3. 각도 변인 (unit: deg)

변인		H	N
E4	고관절(왼쪽)	25.3±9.4	22.0±6.4
	무릎(왼쪽)	126.3±5.9	118.4±8.5
	발목(왼쪽)	121.8±3.2	117.5±9.2
	어깨 회전각	121.5±7.7	117.6±5.5
	힙 회전각	135.2±6.6	135.8±7.0
E5	고관절(왼쪽)	35.0±9.4	22.7±7.1*
	무릎(왼쪽)	123.9±7.8	117.9±9.3
	발목(왼쪽)	116.1±3.3	114.2±8.4
	어깨 회전각	86.1±13.5	94.4±6.4
	힙 회전각	126.5±5.4	130.8±10.0

H : 고등학생, N : 국가대표
* $p<.05$

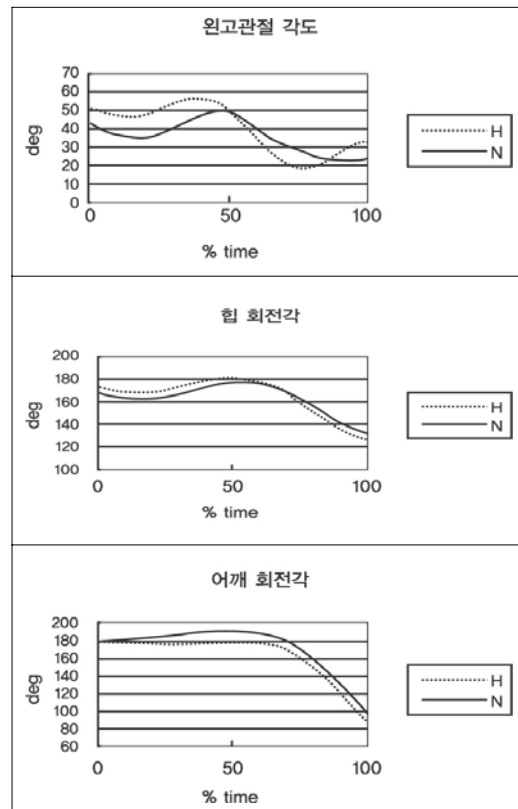


그림 5. 왼 고관절, 힙 회전, 어깨 회전 각도 변화

릭 슈팅 동작 시 각도 변인에 대한 결과는 <표 3>과 같다. 릴리즈 순간인 E4에서 고관절 각도, 무릎 각도, 발목 각도, 어깨 회전각도, 힙 회전 각도는 고등학교 선수

와 국가대표 선수 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 폴로스루인 E5에서 왼쪽 고관절 각도 만 고등학교 선수와 국가대표 선수 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=2.490, p=.034$). <그림 5>에서 왼 고관절 각도 패턴을 살펴보면 고등학교 선수들의 고관절 각도 변화가 국가대표 선수에 비하여 큰 것으로 나타나고 있으며 특히 릴리즈 이후에 왼 고관절 각도가 커지는 것으로 나타났다.

4. 속도 변인

고등학교 선수와 국가대표 선수의 페널티 코너의 플릭 슈팅 동작 시 속도 변인에 대한 결과는 <표 4>와 같다.

페널티 코너의 플릭 슈팅 동작 시 스틱헤드의 최대 속도는 고등학교 선수와 국가대표 선수 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=-2.900, p=.018$).

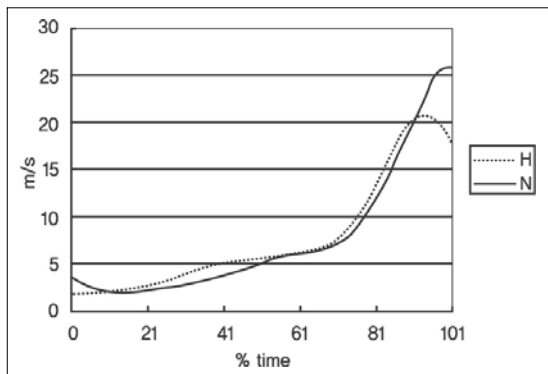


그림 6. 스틱 헤드 속도 변화

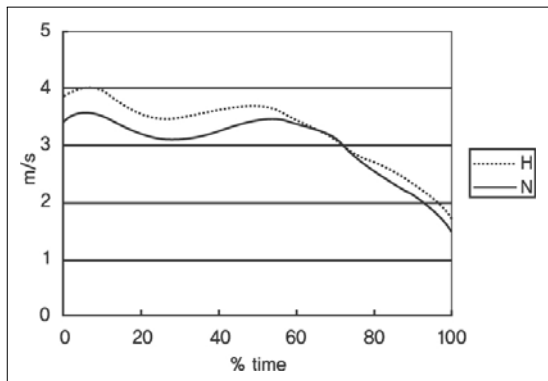


그림 7. 신체 중심 속도 변화

즉, 스틱 헤드의 최대 속도는 국가대표 선수들이 고등학교 선수들에 비하여 큰 것으로 나타났다. 최대 볼 속도는 고등학교 선수와 국가대표 선수 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=-3.945, p=.003$). <그림 6>에서처럼 국가대표 선수들은 릴리즈 시점에서 고등학교 선수들에 비하여 스틱 헤드 속도가 큰 것으로 나타나고 있으며 릴리즈 전후에서도 스틱헤드 속도가 고등학교 선수들에 비하여 적게 감소하는 것으로 나타났다. 신체 중심 속도는 고등학교 선수와 국가대표 선수 간에 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났으나, <그림 7>에서 고등학교 선수들은 국가대표 선수들에 비하여 동작 내내 신체 중심의 속도가 빠른 경향을 보이고 있다.

5. 각속도 변인

고등학교 선수와 국가대표 선수의 페널티 코너의 플릭 슈팅 동작 시 각속도 변인에 대한 결과는 <표 5>와 같다.

표 5. 각속도 변인 (unit: deg/sec)

변인		H	N
hips 회전각속도	E4	-276.1±74.6	-207.0±149.2
	Max	-397.6±86.5	-342.5±113.2
어깨 회전각속도	E4	-706.8±45.8	-721.5±84.7
	Max	-741.0±47.2	-730.9±87.1
손목 각속도	E4	442.1±126.3	450.5±97.4
	Max	507.0±185.0	504.3±121.7

H : 고등학생, N : 국가대표

표 6. 각운동량 변인 (unit: kg · m²/s)

변인		H	N
손	E4	4.5±1.0	7.6±2.0*
	Max	7.3±2.2	9.5±3.0
전완	E4	6.1±1.8	11.8±3.9*
	Max	13.5±4.6	18.5±7.9
상완	E4	5.2±3.6	7.8±2.9
	Max	16.3±4.3	19.8±6.0

H : 고등학생, N : 국가대표

* $p<.05$

페널티 코너의 플릭 슈팅 동작 시 힙 회전 각속도, 어깨 회전 각속도, 손목 각속도는 고등학교 선수와 국가대표 선수 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. <그림 8>에서 고등학교 선수는 국가 대표 선수에 비하여 스틱으로 볼을 잡는 구간에서 어깨와 손목 각속도 변화가 큰 것으로 나타났다.

6. 각운동량 변인

고등학교 선수와 국가대표 선수의 페널티 코너의 플릭 슈팅 동작 시 각운동량 변인에 대한 결과는 <표 6>과 같다. 릴리즈 순간인 E4에서, 손 분절의 각운동량은 고등학교 선수와 국가대표 선수 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=3.149, p=.012$). 즉, 릴리즈 순간에 국가대표 선수들의 손의 각운동량이 고등학교 선수들의 손의 각운동량보다 큰 것으로 나타났다.

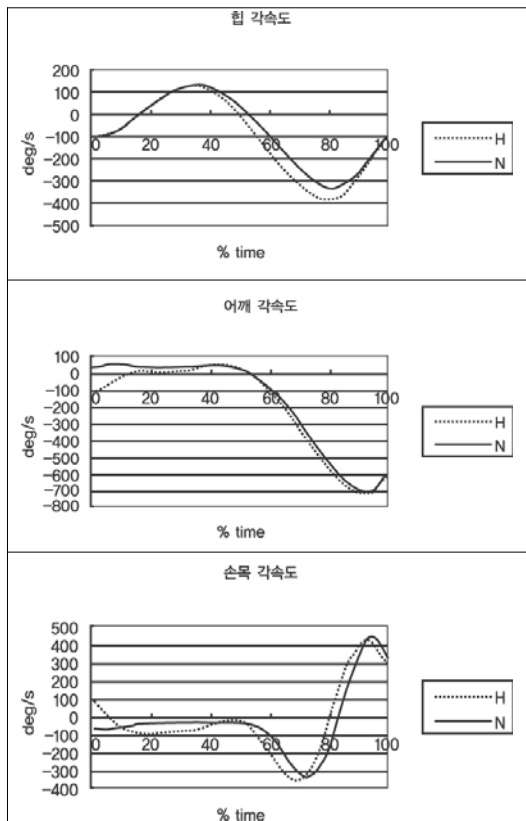


그림 8. 힙, 어깨, 손목 각속도 변화

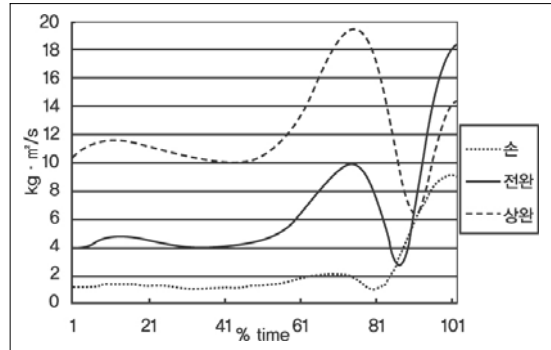


그림 9. 고등학교 선수의 손, 전완, 상완의 각운동량

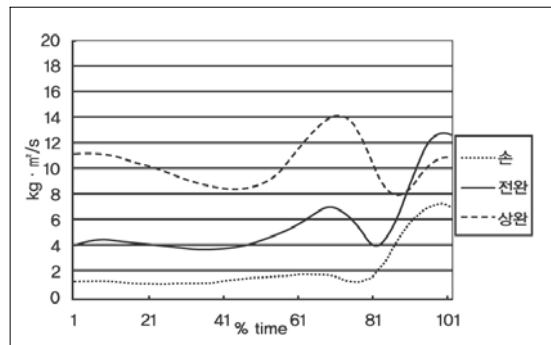


그림 10. 국가대표 선수의 손, 전완, 상완의 각운동량

릴리즈 순간인 E4에서, 전완의 각운동량은 고등학교 선수와 국가대표 선수 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=3.014, p=.015$). 즉, 릴리즈 순간에 국가대표 선수들의 전완의 각운동량이 고등학교 선수들의 전완의 각운동량보다 큰 것으로 나타났다. 상완의 각운동량과 각 분절들의 최대 각운동량은 국가대표 선수와 고등학교 선수 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. <그림 9>와 <그림 10>에서 국가 대표 선수들은 고등학교 선수들에 비하여 상지 분절들의 각운동량이 큰 것으로 나타나고 있으며, 릴리즈 순간에 전완의 각운동량이 다른 분절에 비하여 큰 것으로 나타나고 있다.

IV. 논 의

효과적인 페널티 코너를 실시하기 위해서는 정확한

슈팅을 바탕으로 수비수가 수비하기 위해 앞으로 뛰어 나오는 최소한의 시간만을 갖도록 빠른 슈팅 타이밍을 잡아야 한다. 송주호(2007a)는 볼을 잡고 드래그 하여 릴리즈 하는 구간까지의 동작 소요 시간은 볼과 스틱헤드의 속도와 정적인 상관관계가 있다고 제시하고 있다. 그러나 본 연구에서는 국가대표 선수들이 고등학교 선수들에 비하여 동작 시간이 길지만 스틱헤드 속도는 빠른 것으로 나타나 선행 연구와 대치되고 있다. 이와 같이 선행 연구와 상반된 동작 시간은 길지만 스틱헤드 속도가 빠르다는 결과의 의미는 고등학교 선수들이 오른발을 지면에 디디기 전에 볼을 향해 접근해 오는 신체 중심 속도가 빠르기 때문인 것으로 사료된다. 또한 릴리즈 구간(Ph2-Ph3)에서 국가 대표 선수들이 동작 시간이 긴 것은 볼을 드래그 하는 길이가 고등학교 선수에 비하여 길기 때문이며 릴리즈 구간에서 동작시간과 드래그 길이 비율을 보면 오히려 국가 대표 선수들이 평균적으로 동작 시간이 빠른 것으로 나타났다. 따라서 플릭 슈팅 시 볼 속도를 빠르게 하기 위해서는 볼을 앞쪽으로 끌고 가는 드래그 길이를 길게 하며 릴리즈 구간 시간을 짧게 하는 것이 바람직한 것으로 사료된다.

신체 무게 중심의 이동 패턴과 왼쪽 고관절각도를 살펴보면, 플릭 슈팅 동작 시 국가대표 선수들은 고등학교 선수들에 비하여 상, 하 방향으로 신체 무게 중심 이동이 큰 것으로 나타났으며, 폴로스루(E5)에서 국가대표 선수들은 고등학교 선수들에 비하여 각도가 작은 것으로 나타나 국가대표 선수들이 몸을 더 숙이고 있는 상태를 유지하는 것으로 나타났다. 송주호 등(2006)과 우상연, 최기수, 및 김호목(2007)은 볼을 정확하게 잡아 볼의 컨트롤 능력을 높이기 위해서는 슈팅 시 신체 중심을 낮게 유지하는 것이 필요하다고 제시하고 있다. 본 연구에서 고등학교 선수들은 국가대표 선수들에 비하여 릴리즈 이후에 급격하게 고관절 각도가 커지는 것으로 보아 볼 컨트롤 능력이 떨어질 것으로 예측된다. 따라서 볼을 안정되게 보내기 위해서는 릴리즈 이후 폴로스루 단계에서도 릴리즈 순간의 몸 숙임 각도를 유지하는 것이 바람직한 것으로 사료된다.

E1~E2에서 오른발과 볼과의 거리는 국가대표 선수들이 $93.0\pm 19.2\text{cm}$ 로, 고등학교 선수들의 $56.8\pm 19.1\text{cm}$ 에 비하여 큰 것으로 나타났다. 즉 국가대표 선수들은 스

틱으로 볼을 캐치할 때 볼을 기준으로 오른발을 타구의 목표 방향으로 더 멀리 디디면서 볼을 캐치하는 것으로 나타났다. 본 연구결과는 송주호(2007a)의 연구에서 제시한 오른발과 볼과의 전후 거리인 47.5cm 보다 크게 나타났다. 이러한 차이가 나온 원인을 분석해 볼 때 본 연구에서는 정지된 볼을 캐치하여 슈팅을 하였으며 다른 연구들은 피더가 볼을 보낸 것을 정지시킨 후 슈팅하였기 때문에 야기된 타이밍 결과로 인해 다르게 나타난 것으로 보여 진다. 따라서 본 연구에서는 볼이 정지되어 있기 때문에 볼을 잡는 타이밍이 일정하여 볼을 더 뒤쪽으로 두고 오른발을 디디면서 스틱으로 볼을 잡았던 것으로 사료된다.

볼 캐치 후 릴리즈 순간까지의 볼의 이동 변화에서 볼의 좌우 변화의 차이는 없는 것으로 나타났으나 전후 변화는 국가대표 선수들이 $2.64\pm 0.23\text{m}$ 로, 고등학교 선수들의 $2.14\pm 0.33\text{m}$ 에 비하여 볼을 드래그 하는 크기가 큰 것으로 나타났다. 국가대표 선수들이 볼을 릴리즈 전까지 앞으로 끌고 가는 거리가 긴 것으로 나타났다. 송주호 등(2006)은 스틱 헤드의 최대의 속도를 내기 위해서는 효과적인 체중 이동과 효율적으로 볼을 드래그 하는 동작이 필요하다고 제시하고 있다. 본 연구에서 국가대표 선수들은 고등학교 선수들에 비하여 볼을 뒤쪽에서 잡아 드래그 하는 거리를 길게 하는 것으로 보아 체중 이동과 효율적인 드래그 동작을 하는 것으로 사료된다.

신체 중심 속도의 패턴을 살펴보면 국가대표 선수는 고등학교 선수에 비하여 신체 중심 속도가 낮은 것으로 나타났다. 송주호 등(2006)은 페널티 슈팅을 성공적으로 수행하기 위해서는 신속하게 페널티 코너 안으로 드래그 하여 진입한 후 빠르게 슈팅을 해야 한다고 주장하였다. 본 연구에서 고등학교 선수들이 국가대표 선수들에 비하여 신체 중심 속도가 빠르게 나타났는데 이는 고등학교 선수들은 느린 볼 속도를 빠른 신체 중심 속도로 만회하려고 하기 때문인 것으로 사료된다. 이러한 결과는 볼을 정확하게 캐치하는데 어려움이 있어 드래그 능력이 국가대표 선수들보다 떨어지는 것으로 사료된다.

<그림 6>에서 플릭 슈팅 시 국가대표 선수는 고등학교 선수에 비하여 어깨 회전을 더 많이 하고, 힙 회전은

적게 하면서 슈팅 동작을 하는 것으로 나타났다. 임종일과 서정석(2004)은 투구 동작 시 어깨의 수평 회전이 클수록 볼 릴리즈 시 큰 힘을 발휘 할 수 있다고 제시하고 있다. 본 연구에서도 국가대표 선수들이 고등학교 선수들에 비하여 어깨의 수평 회전을 크게 하는 것으로 나타났다. 국가대표 선수들이 고등학교 선수들에 비하여 볼을 스틱으로 잡는 단계에서 오른발을 볼보다 많이 앞으로 디디기 때문에 플릭 슈팅 동작 시 힙 회전을 적게 하면서 어깨 회전을 잘 이용하는 것으로 사료된다.

스틱으로 볼을 잡는 초기 단계에서 고등학교 선수들은 어깨 각속도와 손목 각속도 변화가 국가 대표 선수들에 비하여 매우 큰 것으로 나타나고 있다. 이러한 결과는 일반적으로 하키 코치들이 지도할 때 볼을 스틱으로 잡는 단계에서는 어깨나 손목의 변화가 적어야 안정적인 것이라는 견해와 상반된다고 볼 수 있다. 따라서 공을 스틱으로 잡는 단계에서 어깨나 손목의 각속도 변화가 작은 국가대표 선수들이 안정한 상태에서 볼을 스틱으로 잡는 것으로 사료된다.

릴리즈 시점인 E4에서 손 분절과 전완의 각운동량은 국가대표 선수들이 고등학교 선수들에 비하여 큰 것으로 나타났다. 송주호(2007a)는 효과적인 플릭 슈팅 동작을 위해서는 릴리즈 순간에 스틱 헤드의 최대 속도를 낼 수 있어야 하며 이러한 동작은 효과적인 체중이동과 효율적인 드래그 동작, 그리고 릴리즈 시 스틱에 의한 관성을 볼에 잘 전달시켜야 이루어진다고 제시하고 있다. 본 연구에서도 <그림 6>에서처럼 국가대표 선수들은 릴리즈 시점에서 고등학교 선수들에 비하여 스틱 헤드 속도가 크게 나타나고 있으며, 이는 국가대표 선수들이 고등학교 선수들에 비하여 볼을 끌고 가는 드래그 동작을 효과적으로 하면서 릴리즈 순간에 상지의 각운동량을 볼에 잘 전달하기 때문인 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구는 페널티 코너 시 고등학교 선수와 국가 대표 선수간의 플릭 슈팅 동작에 대한 운동학적 분석을 실시하였으며, 이러한 실험 결과와 논의를 바탕으로 한

요약은 다음과 같다.

첫째, 국가대표 선수들은 고등학교 선수들에 비하여 스틱 헤드 속도와 볼 속도가 빠른 것으로 나타났다.

둘째, 국가 대표 선수들은 스틱으로 볼을 캐치하는 단계에서 고등학교 선수들에 비하여 오른발을 볼 보다 앞으로 멀리 디디고 볼을 캐치하여 드래그 하는 길이를 크게 하는 것으로 나타났다.

셋째, 고등학교 선수들은 국가 대표 선수들에 비하여 볼을 캐치하는 단계에서 어깨의 각속도와 손목의 각속도 변화가 큰 것으로 나타나 볼을 스틱으로 캐치 시 불안한 자세를 보이고 있다.

넷째, 국가대표 선수들은 고등학교 선수들에 비하여 플릭 슈팅 동작 시 신체 무게 중심의 상하 편차가 적으며 폴로스루 단계에서도 릴리즈 단계의 몸 숙임 각도를 일정하게 유지하는 것으로 나타났다.

다섯째, 국가 대표 선수들은 릴리즈 시점에서 손과 전완의 각운동량이 고등학교 선수에 비하여 큰 것으로 나타났다.

결론적으로 페널티 코너 시 효과적인 플릭 슈팅 동작을 하기 위해서는 볼을 캐치하는 단계에서 오른발을 볼 보다 앞으로 멀리 내딛고 볼과 오른발과의 거리를 길게 함으로써 볼을 드래그 하는 길이를 크게 하도록 한다. 그리고 릴리즈 순간에 손과 전완의 각운동량을 크게 하여 스틱 헤드 속도를 높여 볼 속도를 빠르게 하도록 한다. 또한 스틱으로 볼을 캐치하는 단계에서 안정된 자세를 유지하면서 릴리즈에서 폴로스루 단계까지 고관절 각도를 일정하게 유지하면서 슈팅을 하도록 한다.

참고문헌

- 곽정구, 진성태, 이명천, 정철정(1998). 하키 히트 기술 동작의 운동학적 분석. 한국체육과학연구원.
 권오복(1985). 하키 Chip Shot에 대한 동작 분석. 미간행 석사학위논문. 공주시범대학교 대학원.
 남궁옥(1994). 하키 경기의 Shooting 요인에 따른 득점 실태 조사 연구. 미간행 석사학위논문. 공주대학교 대학원.

- 민태석(2004). **하키경기의 페널티 코너 유도를 위한 전술유형 분석**. 체육과학연구원 1급 경기지도자 수료논문.
- 김선동(1993). **하키 경기의 세트 플레이에 관한 연구**. 한국체육과학연구원 1급 경기 지도자 수료논문.
- 송주호(2006). 하키 페널티 코너의 플릭 슈팅 동작에 관한 운동학적 분석. **한국체육학회지**, 45(3), 633-640.
- 송주호(2007a). 하키 페널티 코너 시 슈팅 방향에 따른 기술 분석. **한국사회체육학회지**, 제31, 1129-1138.
- 송주호(2007b). 하키의 Flick Shooting에 관한 운동학적 비교 분석. **한국체육학회지**, 46(5), 543-552.
- 송주호, 문영진, 유영채, 이명천(2005). **엘리트 여자하키 선수의 슈팅력 제고를 위한 자세교정 기술 훈련 프로그램 개발 및 적용**. 국민체육진흥공단 체육과학연구원.
- 송주호, 이순호, 박성순, 이명천(2006). **하키페널티 코너의 푸시 및 슈팅 동작의 기술향상 방안에 관한 연구**. 국민체육진흥공단 체육과학연구원.
- 우상연, 최기수, 김호목(2007). 타구 방향 및 스텝 방법에 따른 필드하키 페널티 스트로크 동작 분석. **한국스포츠리서치**, 18(4), 537-546.
- 우제민(1985). **하키 경기의 Shooting 요인분석**. 미간행 석사학위논문. 국민대학교 대학원.
- 임종일, 서정석(2004). 숙련자와 비숙련자의 야구 투구 동작 비교 연구. **한국체육학회지**, 43(5), 415-422.

투 고 일 : 07월 31일

심 사 일 : 08월 06일

심사완료일 : 09월 21일